高推力リニアアクチュエータ

ＬＢＣシリーズ

技 術 資 料 ・ 取 扱 説 明 書

- この度は、精密リニアアクチュエータＬＢＣシリーズを
ご採用頂き誠にありがとうございます。
- 本製品の取扱いや使用方法を誤りますと、思わぬ事故を起こしたり、
製品の寿命を短くすることがあります。長期にわたり安全にご使用
頂くために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。
- 本書に記載されている内容は、予告なく変更することがありますの
でご了承ください。
- 本書は大切に保管してください。
- 本書は必ず最終ユーザー様へお渡しください。

ＩＳＯ認証取得

リニアアクチュエータシリーズ
サーボシステムを安全にお使いいただくために

警告：取扱を誤った場合、死亡又は重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

注意：取扱を誤った場合、傷害を負う可能性が想定される内容及び物的損害の発生が予想される内容を示しています。

用途の限定：本製品は、次の用途へのご使用には考慮されていません。

＊宇宙用機器　＊航空機用機器　＊原子力用機器　＊家庭内で使用する機器、機具　＊真空用機器
＊自動車用機器　＊遊戯用機器　＊人体に直接作用する機器　＊人の輸送を目的とする機器　＊特殊環境用機器

上記のような用途にご使用の際には、あらかじめ弊社にご相談ください。

※本製品を、人命にかかわるような設備及び重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、破壊によって出力が制御不能になっても、事故にならないよう**安全装置**を設置してください。

アクチュエータご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意　設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

警告

リニアアクチュエータの出力ロッド（出力軸）の動作範囲内に手等を入れないでください。
●出力ロッドには、大きな推力が出力されます。動作範囲内に手などを入れると負傷する恐れがあります。
●ＬＢＣシリーズ：最大推力１２０００Ｎ（１２２５ｋｇｆ）

注意

決められた環境でご使用ください。
●アクチュエータは屋内使用を対象としています、次の条件を守ってください。
＊周囲温度：0～40℃
＊周囲湿度：20～80%RH(結露しないこと)
＊振動：24.5m/s² 以下
＊水、油がかからないこと
＊腐食性、爆発性ガスのないこと

注意

決められた精度で取り付けてください。
●アクチュエータの取付けは相手機械との芯出しを技術資料に基づいて正確に行ってください。
●アクチュエータ出力ロッド（出力軸）の相手機械への固定方法は技術資料に基づいて正確に行ってください。
●芯ずれがあると振動や出力ロッドの破壊につながります。

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

注意

最大推力を超えて使用しないでください。
●最大推力を超えての使用は精度悪化、故障の原因になります。
ＬＢＣシリーズ：最大推力１２０００Ｎ（１２２５ｋｇｆ）

注意

コンセントに直接接続しないでください。
●アクチュエータは専用のドライバに接続しないと運転できません。
●直接商用電源をつなぐことは絶対にさけてください。アクチュエータが壊れ、火災になることがあります。

注意

アクチュエータをたたかないでください。
●アクチュエータはエンコーダが直結されていますのでたたかないでください。
●エンコーダが破壊するとアクチュエータが暴走することがあります。

注意

リード線は引っ張らないでください。
●リード線を強く引っ張ると接続部が損傷し、アクチュエータが暴走することがあります。

注意

出力ロッドの当て止め使用はしないでください。
●アクチュエータ駆動系の破損の原因になり故障・寿命低下の恐れがあります。

注意

濡れた手で操作しないでください。
●感電の恐れがあります。

注意

運転時には本体に触らないでください。
●出力ロッドは高推力を発生するため、誤配線等により暴走する場合があります。
●運転中のアクチュエータ表面は高温になる場合があります。

注意

出力ロッドに自己保持機能はありません。
●アラーム停止や電源遮断時には負荷荷重を保持することができませんので、外部へ危険を回避する機能を付加してください。

注意

修理・分解・改造をしないでください。
●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。

ドライバご使用の際に注意していただきたいこと

設計上の注意　設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

決められた環境でご使用ください。

●コントロールユニットは屋内使用を対象としています。次の条件を守ってください。
＊取付方向は垂直にし、十分空間を設ける。
＊0～50℃、95%RH 以下（結露しないこと）
＊振動、衝撃のないこと
＊水、油がかからないこと
＊チリ、ほこり、腐食性、爆発性ガスのないこと

ノイズ処理、接地処理を確実に行ってください。

●信号線にノイズが乗ると振動や動作不良が起こります。次の条件をお守りください。
＊強電線と弱電線は分離してください。
＊配線は極力短くしてください。
＊アクチュエータ、ドライバの設置は１点接地で第３種接地以上としてください。
＊モータ回路に電源入力用フィルタを使用しないでください。

ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

警告

通電中は配線変更をしないでください。

●配線の取り外し、コネクタの抜き差しは必ず電源を切ってから行ってください。感電や暴走の危険があります。

警告

電源オフ後５分間は、端子部に触れないでください。

●電源を切っても内部に電気がたまっています。感電防止のため、点検作業は電源オフ後、５分以上たってから行ってください。
●設置にあたっては、内部の電気部品に簡単にさわれない構造としてください。

注意

耐電圧試験は行わないでください。

●メガーテスト及び耐圧試験は行わないでください。ドライバの制御回路を破壊します。
●このような使用に当たっては弊社にご相談ください。

注意

電源のオン/オフでの運転はできません。

●電源のオン/オフを頻繁に行うと内部回路素子の劣化を招きます。
●アクチュエータの運転/停止は、指令信号で行ってください。

注意

停電時にはコントロールユニット、ドライバ等の電源を切ってください。

●突然の再始動により、けがや装置破損の恐れがあります。

注意

濡れた手で触らないでください。

●感電の恐れがあります。

注意

修理・分解・改造をしないでください。

●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。

廃棄について アクチュエータ及びドライバの廃棄

産集廃棄物として処理してください。

●廃棄する場合は、可能な限り分解し、材料表示してある部品は表示に従い分別し産業廃棄物として処理してください。

目　次

Ⅰ技術資料

Ⅱ取扱説明書

Ⅰ.技術資料編

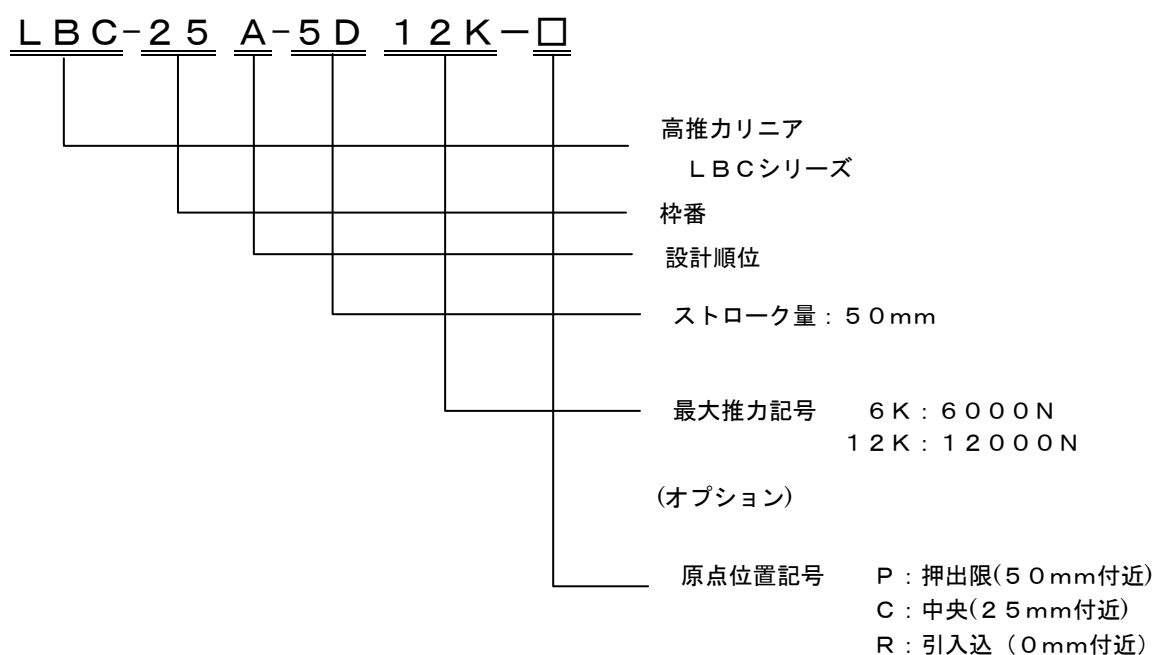
1. 概 要

高推力リニアアクチュエータＬＢＣシリーズは、高精度台形ネジとハーモニックドライブ、
ＡＣサーボモータを組み合わせた高精度・高推力の電気式リニアアクチュエータです。
専用デジタルＡＣサーボコントロールユニットにより、許容移動量内の任意位置決めができ、低速送りから
高速まで、指令入力に対し、スムーズで確実な追従性を示します。

高推力リニアアクチュエータＬＢＣシリーズは、

◆高推力 （最大推力:１２０００Ｎ、６０００Ｎ）
◆高精度 （繰り返し位置決め精度:±5μｍ以下）
◆高アキシャル剛性
◆コンパクトなデザイン
◆ストローク限界検出スイッチ内蔵
◆出力軸回り止め機構不要
◆無通電時でも出力ロッドの保持力が大きい。
◆原点センサ搭載可能(オプション設定)

等の特長を持っています。

2.型式記号の見方

3. 定格および仕様

3-1. リニアアクチユェータ

表１

項目 ＼ 型式	ＬＢＣ－２５Ａ－５Ｄ６Ｋ	ＬＢＣ－２５Ａ－５Ｄ１２Ｋ
ストローク量	±２５mm	
リミットＳＷ動作ストローク量	±２７mm	
機械的限界ストローク量	±２８mm	
分解能　(注 1)	０．３２μｍ	０．１６μｍ
定格送り速度	１６mm/ｓ	8mm/ｓ
最大送り速度	２０mm/ｓ	１０mm/ｓ
最大推力	６０００Ｎ	１２０００Ｎ
繰り返し位置決め精度　(注 2)	±５μm 以下	
アキシャル剛性	１８０Ｎ/μｍ	
許容静止最大アキシャル荷重　(注 3)	１４７００Ｎ	
静許容最大ラジアル荷重　(注 3)	９８０Ｎ	
動許容最大ラジアル荷重　(注 3)	７３５Ｎ	
慣性モーメント　(注 5)	５．７ｋｇｆ・ｃｍ・ｓ^{2}	
電機子抵抗　(注 4)	１１Ω	
電機子インダクタンス　(注 4)	１０ｍＨ	
繰り返し使用頻度(ＥＤ%)　(注 6)	３５%以下(最大推力時)	１５%以下(最大推力時)
保護構造	全閉自冷	
潤滑	グリース	
使用温度	０℃～+４０℃	
周囲湿度	２０～８０%ＲＨ(結露なきこと)	
保存温度	-２０℃～+６０℃	
耐振動	２４．５m/ｓ^{2}	
耐衝撃	２９４m/ｓ^{2}	
取付方法	フランジ直結型	
据付方向	全方向	
質量	１２．５ｋｇ	
駆動モータ	ＡＣサーボモータ	
組み合わせドライバ	ＨＡ-６５５-２Ｂ-２００/ＨＡ-６７５-２Ｂ-２００	

(注 1)ネジリード、減速機の遠比、エンコーダの分割教からの計算値

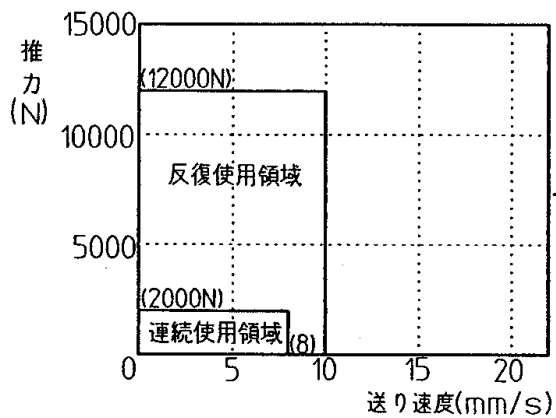
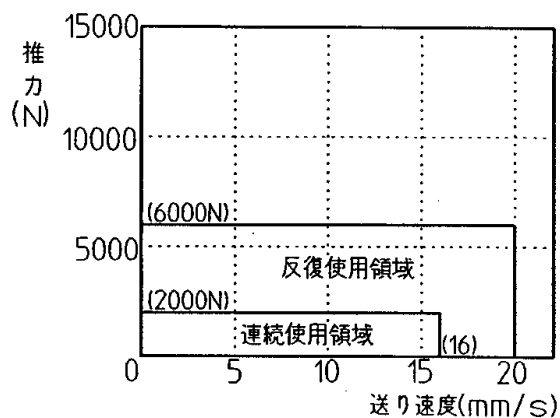
(注 2)ＪＩＳ Ｂ６２０1に準拠し、最大負荷荷重にて測定した値

(注 3) 出力軸に許容される負荷荷重

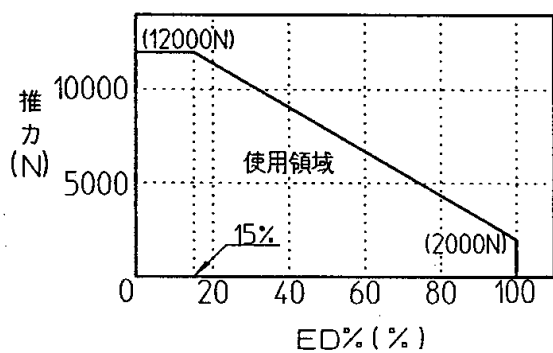
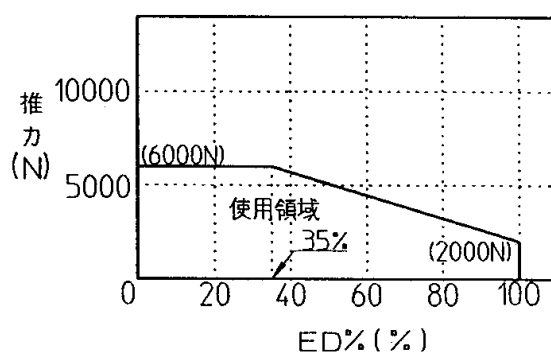
(注 4)コントロールユニットと組み合わせ、次の固定板に取り付けた時の温度上昇飽和値の値
　　その他の値は、２０℃の時の値　　固定板：２００×２００×２５ｔ(mm)

(注 5)出力軸に換算した値

(注 6)３-３．繰り返し使用頻度(ＥＤ%)特性を参照ください。

3-2. 推力—送り速度特性

3-3. 繰り返し使用頻度（ＥＤ%）

ＬＢＣシリーズの推力—ＥＤ%特性を以下に示します。

使用領域内での運転をして下さい。

3-4. 専用ＡＣサーボドライバ

3-4-1. ＨＡ－６５５－２Ｂ－２００

本ＡＣサーボドライバは、電気式高推力リニアアクチュエータ：ＬＢＣシリーズと組み合わせ、位置決め制御システムを構成することが可能です。
定格及び仕様は次の通りです。

表２

項目＼型式		ＨＡ－６５５－２Ｂ－２００	
適用アクチュエータ		ＬＢＣ－２５Ａ－５Ｄ６Ｋ	ＬＢＣ－２５Ａ－５Ｄ１２Ｋ
ストローク		５０mm(±２５mm)	
ドライバ定格電流　※		１．９Ａ	１．９Ａ
ドライバ最大電流　※		５．７Ａ	５．７Ａ
電源電圧	主回路	ＡＣ２００Ｖ～２３０Ｖ　＋１０～－１５%　５０/６０Ｈｚ	
	制御回路	AC100～115V又は AC200V～240V(単相) +10～-15% 50/60Hz	
制御方式		正弦波ＰＷＭ制御　１２ｋＨｚ	
速度フィードバック		インクリメンタルエンコーダ　１０００パルス/回転	
構造		自冷型	
取付け方法		ベースマウント(壁面取付け)	
質量		１．３Ｋｇ	
制御モード		位置制御	
位置制御	指令パルス入力	ラインドライバ/オープンコレクタ (ラインドライバはＥＩＡ４２２Ａ規格)	
	入力パルス形態	符号＋パルス列、ＦＷＤ/ＲＥＶパルス列、９０度位相差２相パルス	
	入力パルス周波数	ラインドライバ入力　：500kp/s (MAX) 但し、アクチュエータ最高回転速度以下 オープンコレクタ入力　：200kp/s (MAX)	
	入力信号	サーボオン、偏差・アラームクリア、正転禁止、逆転禁止　(フォトカプラによる絶縁)	
	出力信号	位置決め完了、アラーム、運転準備完了、アラームコード(4bit)　(フォトカプラによる絶縁)	
位置信号出力		Ａ・Ｂ・Ｚ相ラインドライバ出力、Ｚ相フォトカプラ出力	
アナログモニタ		モータ回転速度、電流指令	
保護機能		過電流、過負荷、過熱、偏差過大、過速度、エンコーダ異常、通信異常、 回生異常、ＣＰＵ異常、メモリ異常	
回生処理		回生抵抗内蔵(吸収電力　４０Ｗ　ＭＡＸ)　外付け回生抵抗接続用端子あり	
内蔵機能		状態表示機能、自己診断機能、電子ギヤ、ＪＯＧ運転等	
使用温度/保存温度		０～５０℃/－２０～８５℃	
使用湿度/保存湿度		９５%ＲＨ以下で結露の無きこと	
耐振度/耐衝撃		４．９m/s^2　(１０～５５Ｈｚ)　/　９８m/s^2	

※ ドライバ定格電流及び、最大電流は組み合わせアクチュエータ及び、モータで決定された値です。

【ＣＮ２コネクタピン番号及び名称】

位置制御の場合

ピン	信号名	略号
2	クリア信号入力	CLEAR
4	正転禁止信号入力	FWD-IH
6	――	
8	入力信号コモン	IN-COM
10	――	
12	速度制限入力信号	S-LMT
14	――	
16	――	
18	――	
20	――	
22	――	
24	電流モニタ出力	CUR-MON

ピン	信号名	略号
1	入力信号コモン	IN-COM
3	サーボオン信号入力	S-ON
5	逆転禁止信号入力	REV-IH
7	――	
9	――	
11	――	
13	電流制限入力信号	C-LMT
15	――	
17	――	
19	――	
21	――	
23	速度モニタ出力	SPD-MON
25	モニタグランド	GND

ピン	信号名	略号
27	正転パルス(+)入力	FWD+
29	逆転パルス(+)入力	REV+
31	――	
33	位置決め完了出力	IN-POS
35	速度制限中出力	S-LMT-0
37	運転準備完了出力	READY
39	アラームB(+)出力	ALM-B
41	アラームD(+)出力	ALM-D
43	出力信号コモン	OUT-COM
45	A相−出力(LD)	A-
47	B相−出力(LD)	B-
49	Z相−出力(LD)	Z-

ピン	信号名	略号
26	+24V入力	+24V
28	正転パルス(−)入力	FWD-
30	逆転パルス(−)入力	REV-
32	――	
34	アラーム出力	ALARM
36	電流制限中出力	C-LMT-0
38	アラームA(+)出力	ALM-A
40	アラームC(+)出力	ALM-C
42	Z相出力(OP)	Z
44	A相+出力(LD)	A+
46	B相+出力(LD)	B+
48	Z相+出力(LD)	Z+
50	接地（FG)	FG

※—は接続不可となります。

【ＣＮ１コネクタピン番号及び名称】

ピン	信号名	略号
2	エンコーダB信号+入力	B
4	エンコーダB信号−入力	$\overline{B}$
6	エンコーダZ信号−入力	$\overline{Z}$

ピン	信号名	略号
1	+5V 電源入力	+5V
3	エンコーダZ信号+入力	Z
5	エンコーダA信号+入力	A
7	エンコーダA信号−入力	$\overline{A}$

ピン	信号名	略号
9	エンコーダU信号+入力	U
11	エンコーダV信号+入力	V
13	エンコーダW信号+入力	W

ピン	信号名	略号
8	0V 電源コモン	0V
10	エンコーダU信号−入力	$\overline{U}$
12	エンコーダV信号−入力	$\overline{V}$
14	エンコーダW信号−入力	$\overline{W}$

3-4-2. ＨＡ－６７５－２Ｂ－２００

本ＡＣサーボドライバは、電気式高推力リニアアクチュエータ：ＬＢＣシリーズと組み合わせ、位置決め制御システムを構成することが可能です。
定格及び仕様は次の通りです。

項目＼型式		ＨＡ－６７５－２Ｂ－２００	
適用アクチュエータ		ＬＢＣ－２５Ａ－５Ｄ６Ｋ	ＬＢＣ－２５Ａ－５Ｄ１２Ｋ
ストローク		５０mm（±２５mm）	
ドライバ定格電流　※		１．９Ａ	１．９Ａ
ドライバ最大電流　※		５．７Ａ	５．７Ａ
電源電圧	主回路	ＡＣ２００Ｖ～２３０Ｖ　＋１０～－１５％　５０/６０Ｈｚ	
	制御回路	AC100～115V又は、AC200V～240V(単相) ＋10～－15% 50/60Hz	
制御方式		正弦波ＰＷＭ制御　１２ｋＨｚ	
速度フィードバック		インクリメンタルエンコーダ　１０００パルス/回転	
構造		自冷型	
取付け方法		ベースマウント（壁面取付け）	
質量		１．３Ｋｇ	
入力信号		サーボオン、クリア、正転限界、逆転限界、スタート、ストップ、インタロック、原点信号、アドレス指定、原点復帰、非常停止　(フォトカプラによる絶縁)	
出力信号		準備完了、動作完了、原点復帰完了、アラーム、現在アドレス (フォトカプラによる絶縁)	
位置信号出力		Ａ・Ｂ・Ｚ相ラインドライバ出力	
アナログモニタ		モータ回転速度、電流指令	
保護機能		非常停止入力有り、過電流、過負荷、過熱、偏差過大、過速度、エンコーダ異常、ＣＰＵ異常、正転限界入力有り、メモリ異常	
回生処理		回生抵抗内蔵（吸収電力 ４０Ｗ　ＭＡＸ）　外付け回生抵抗接続用端子あり	
内蔵機能		状態表示機能、自己診断機能、電子ギヤ、ＪＯG運転、台形駆動、Ｓ字駆動等	
動作プログラム		ティーチボックスにより行う　（プログラム書込み、読み出し、修正） ティーチボックス接続コネクタ：ＣＮ３	
		ＰＣ（専用プログラムソフト：ＰＳＦ－６７０）により行う（プログラム書込み、読み出し、修正）　ＰＣ接続コネクタ：ＣＮ３	
使用温度/保存温度		０～５０℃/－２０～８５℃	
使用湿度/保存湿度		９５％ＲＨ以下で結露の無きこと	
耐振度/耐衝撃		４．９m/s^2　（１０～５５Ｈｚ）　/　９８m/s^2	

※ ドライバ定格電流及び、最大電流は組み合わせアクチュエータ及び、モータで決定された値です。

【ＣＮ２コネクタピン番号及び名称】

ピン	信号名	略号
2	クリア信号入力	CLEAR
4	原点復帰信号入力	ST-ORG
6	スタート信号入力	START
8	入力信号コモン	IN-COM
10	動作指定2信号入力	INPUT DATA2
12	動作指定8信号入力	INPUT DATA8
14	動作指定32信号入力	INPUT DATA32
16	非常停止信号入力－	ESTOP－
18	正転限界信号入力－	FSTOP－
20	逆転限界信号入力－	RSTOP－
22	原点信号入力－	ORG－
24	電流モニタ出力	CUR-MON

ピン	信号名	略号
1	入力信号コモン	IN-COM
3	サーボオン信号入力	S-ON
5	インターロック信号入力	INTERLOCK
7	ストップ信号入力	STOP
9	動作指定1信号入力	INPUT DATA1
11	動作指定4信号入力	INPUT DATA4
13	動作指定16信号入力	INPUT DATA16
15	非常停止信号入力＋	ESTOP+
17	正転限界信号入力＋	FSTOP+
19	逆転限界信号入力＋	RSTOP+
21	原点信号入力＋	ORG+
23	速度モニタ出力	SPD-MON
25	モニタグランド	GND

ピン	信号名	略号
27	―――	
29	―――	
31	―――	
33	運転準備完了出力	READY
35	原点復帰完了出力	ORG-END
37	データ出力1	OUT DATA1
39	データ出力4	OUT DATA4
41	データ出力16	OUT DATA16
43	出力信号コモン	OUT-COM
45	A相－出力(LD)	A－
47	B相－出力(LD)	B－
49	Z相－出力(LD)	Z－

ピン	信号名	略号
26	+24V入力	+24V
28	位置データ送信要求	A-REQ
30	絶対値(多回転)データクリア	A-CLEAR
32	―――	
34	動作完了出力	FINISH
36	アラーム出力	ALARM
38	データ出力2	OUT DATA2
40	データ出力8	OUT DATA8
42	データ出力32	OUT DATA32
44	A相+出力(LD)	A+
46	B相+出力(LD)	B+
48	Z相+出力(LD)	Z+
50	接地 (FG)	FG

※―は接続不可となります。
※ ２８ピン：位置データリクエスト信号及び、３０ピン：絶対値（多回転）データクリア信号は、
絶対値エンコーダが対象となります。

【ＣＮ１コネクタピン番号及び名称】

ピン	信号名	略号
2	エンコーダB信号+入力	B
4	エンコーダB信号－入力	$\overline{B}$
6	エンコーダZ信号－入力	$\overline{Z}$

ピン	信号名	略号
1	+5V 電源入力	+5V
3	エンコーダZ信号+入力	Z
5	エンコーダA信号+入力	A
7	エンコーダA信号－入力	$\overline{A}$

ピン	信号名	略号
9	エンコーダU信号+入力	U
11	エンコーダV信号+入力	V
13	エンコーダW信号+入力	W

ピン	信号名	略号
8	+5V 電源コモン	0V
10	エンコーダU信号－入力	$\overline{U}$
12	エンコーダV信号－入力	$\overline{V}$
14	エンコーダW信号－入力	$\overline{W}$

3-5. エンドリミットスイッチ仕様

表３

型式	Ｄ２ＪＷ-０１Ｋ３１（オムロン（株）殿製）
電気定格	ＤＣ３０Ｖ　１００ｍＡ抵抗負荷
接点形式	１Ｃ
寿命	１０万回以上
ケーブル	０．１４mm^2 ５芯シールドケーブル

※詳細は、オムロン（株）殿カタログをご覧ください。

3-6. 原点センサ仕様（オプション）

表４

型式	ＧＸＬ-８Ｆ（ＳＵＮＸ製）
繰り返し精度	０．０４mm以下
電源電圧	１２～-２４ＶＤＣ±１０％
消費電流	１５ｍＡ以下
出力	ＮＰＮトランジスタ・オープンコレクタ ◇最大流入電流：１００ｍＡ ◇印加電圧：３０ＶＤＣ以下
ケーブル	０．０８mm^2 ３芯耐油・耐熱・耐寒ケーブル
ゲーブル延長	０．０８mm^2以上のケーブルにて１００ｍまで延長可能

※詳細は、ＳＵＮＸ（株）殿カタログをご覧ください。

4. 結線仕様

4-1. エンコーダおよびモータリード線

表５

モータリード線		エンコーダリード線	
リード線色	端子名	リード線色	端子名
赤	Ｕ相	赤	ＤＣ５Ｖ
白	Ｖ相	黒	０Ｖ
黒	Ｗ相	緑	Ａ相
緑	アース	緑/白	$\overline{A}$相
青	―	灰	Ｂ相
黄	―	灰/白	$\overline{B}$相
		黄	Ｚ相
		黄/白	$\overline{Z}$相
		茶	Ｕ相
		茶/白	$\overline{U}$相
		青	Ｖ相
		青/白	$\overline{V}$相
		橙	Ｗ相
		橙/白	$\overline{W}$相
		シールド	グランド

4-2. エンドリミットスイッチリード線

表 6

リード線色	接触形式
緑 (注 1)	(+)エンドＮＯ
白 (注 2)	(+)エンドＮＣ
茶 (注 1)	(−) エンドＮＯ
赤 (注 2)	(−)エンドＮＣ
黒	ＣＯＭ

(注 1)ＮＯ:ノーマルオープン

(注 2)ＮＣ:ノーマルクローズ

※詳細は、オムロン(株)殿カタログをご覧ください。

4-3. 原点センサリード線(オプション)

表 7

リード線色	接触形式
茶	+Ｖ
黒	出 力
青	ＯＶ

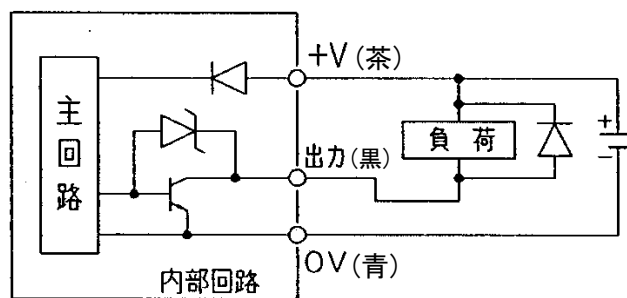



図１．外部接続例

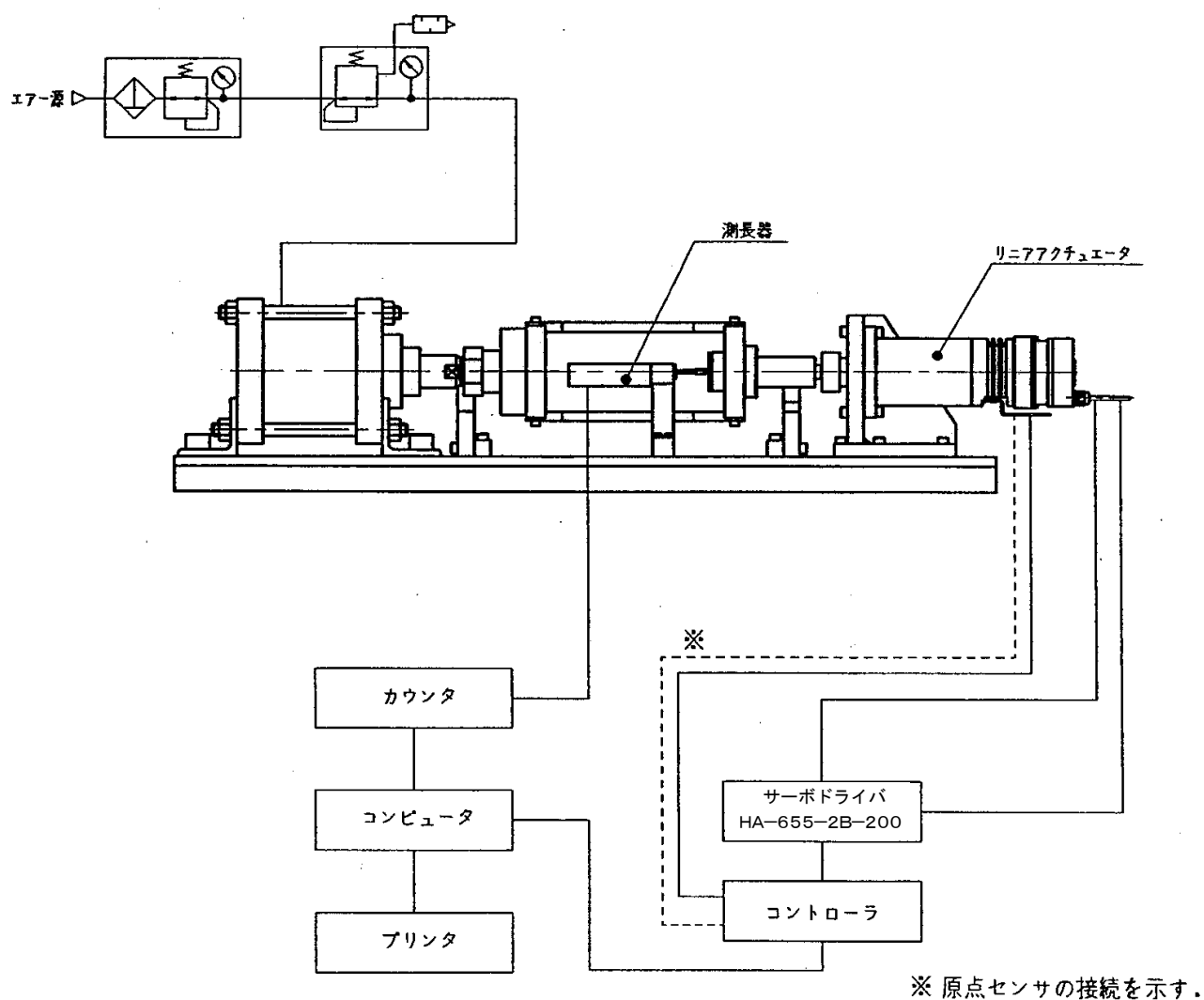
※ 詳細は、SUNX(株)殿カタログをご覧ください。

5. 特性

5-1. 繰り返し位置決め精度評価システムと評価方法

高推力リニアアクチュエータＬＢＣシリーズの性能評価はＪＩＳ Ｂ６２０１をもとに、弊社が独自に開発した評価システムにより、最適かつ必要な特性評価を行なっています。

5-2. 繰り返し位置決め精度評価システム

図 2

5-3. 繰り返し位置沃め精度評価方法

a)出力ロッドに最大負荷荷重を作用させる。

b)出力ロッドを押し出し方向に動かし、スト口ーク中心(移動量 25mm 付近)まで移動させる。

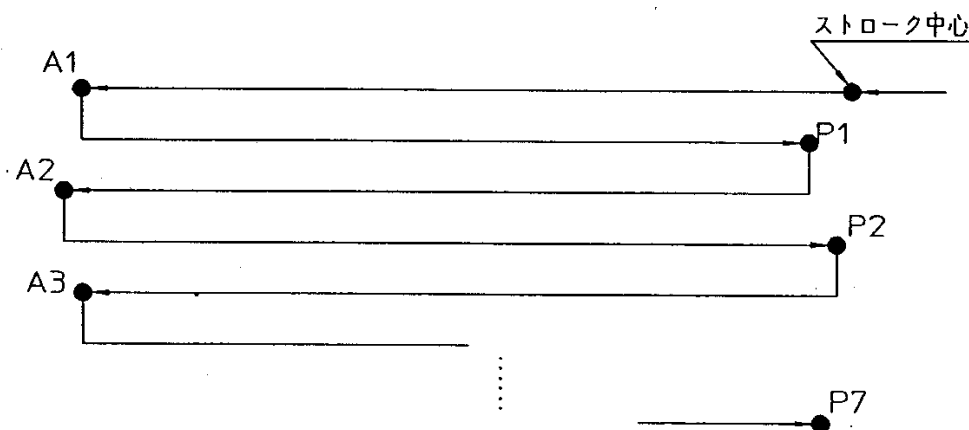
c) その位置から押し出し方向に 5mm 送り、その点を A1 とする。

d)ポイント A1 から、引さ込み方向に 5mm 送り、その点を測定し P1 とする。

e) P1 から再度押し出し方向に 5mm 送りその点を A2 とし、A2 から引き込み方向に 5mm 戻してその点を測定し、P2 とする。

f)この動作を 7 回繰り返し、P1,P2、・…、P7 の最大差の 1/2 に(±)をつけて、繰り返し位置決め精度とする。

g)これらの動作を移動量 50mm の範囲の 7mm 付近、32mm 付近の計 3 ヶ所にて測定し、測定値の最大値を繰り返し位置決め精度とする。

図 3

5-4. アキシヤル剛性

アキシャル剛性とは、出力ロッドに負荷荷重として引張荷重および圧縮荷重が作用した時、アクチュエータ固定フランジを基準とし、出力ロッドアキシャル方向に１μm弾性変形させる時の負荷荷重値を示します。

ＬＢＣシリーズのアキシャ’ル剛性は表１より１８０Ｎ/μｍになります。

5-5. 許容最大静止アキシヤル荷重（Ｆｏａ）

許容最大静止アキシャル荷重は、リニアアクチュエータ動作停止（サーボロック）および電源オフ時に出力ロッドの移動量にかかわらず許容されるアキシャル荷重(引張荷重および圧縮荷重)を示します。

ＬＢＣシリーズの許容最大静止アキシャル荷重は表１より１４７００Ｎになります。

5-6. 静許容ラジアル荷重（Ｆｏｒ）

静許容ラジアル荷重とは出力ロッドの移動量が最大(+２５mm)で、アクチュエータ停止時における出力ロッド先端に許容されるラジアル荷重を示します。

ＬＢＣシリーズの静許容ラジアル荷重は表１より９80Nとなります。

5-7. 動許容ラジアル荷重（Ｆｒ）

動許容ラジアル荷重とは出力ロッドの移動量が最大(+２５mm)値で、

アクチュエータ動作時における出力ロッド先端に許容されるラジアル荷重を示します。

ＬＢＣシリーズの動許容ラジアル荷重は表１より７３５Ｎとなります。

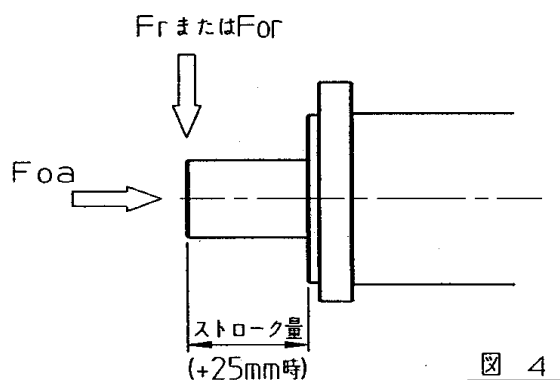



図 4

5-8. 出力ロッド移動方向

リニアアクチュエータ出力ロッドの移動方向は正回転入力指令で、ロッド押出方向に移動します。

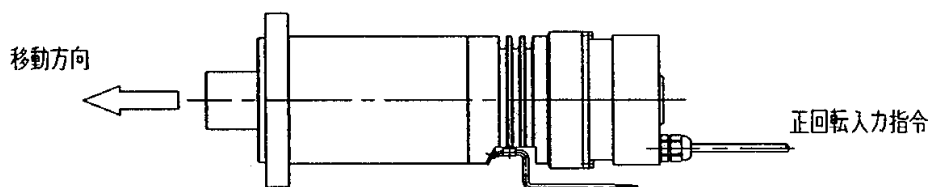



図 5

5-9. 耐衝撃性

リニアアクチュエータを水平に取り付け、上下、左右、前後方向の衝撃を加えた時、衝撃加速度２９４m/s^2、衝撃回数３回に耐えます。

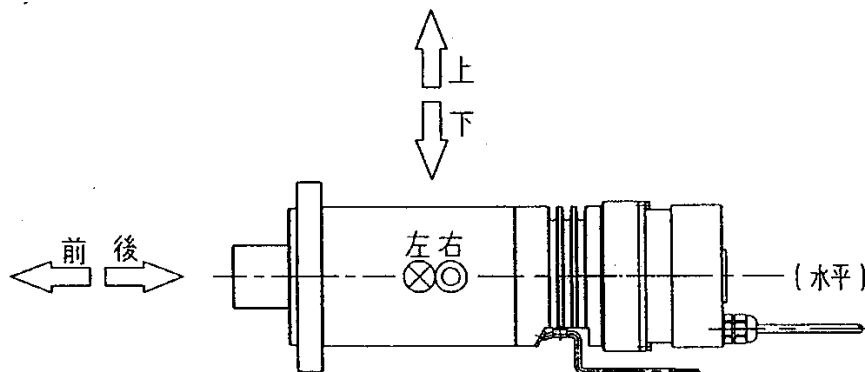



図 6

5-10. 耐振動性

リニアアクチュエータの耐振動は、上下、左右、前後方向とも振動加速度２４．５m/s^2（周波数１０～４００Ｈｚ）です。この値以下での使用が可能です。

但し、位置決め精度を必要とする場合は無振動での使用を推奨します。

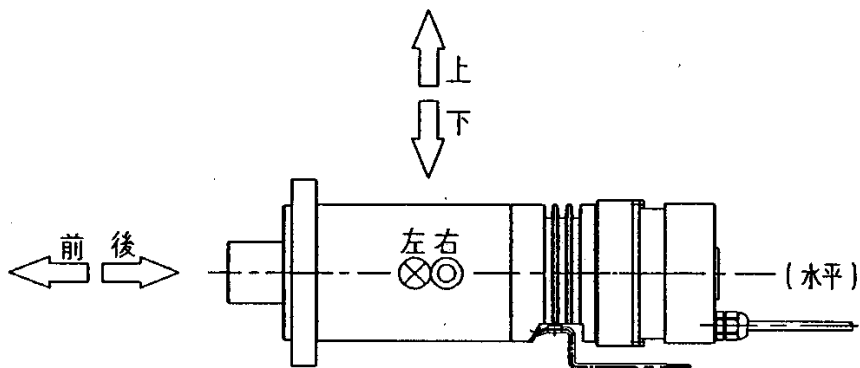



図 7

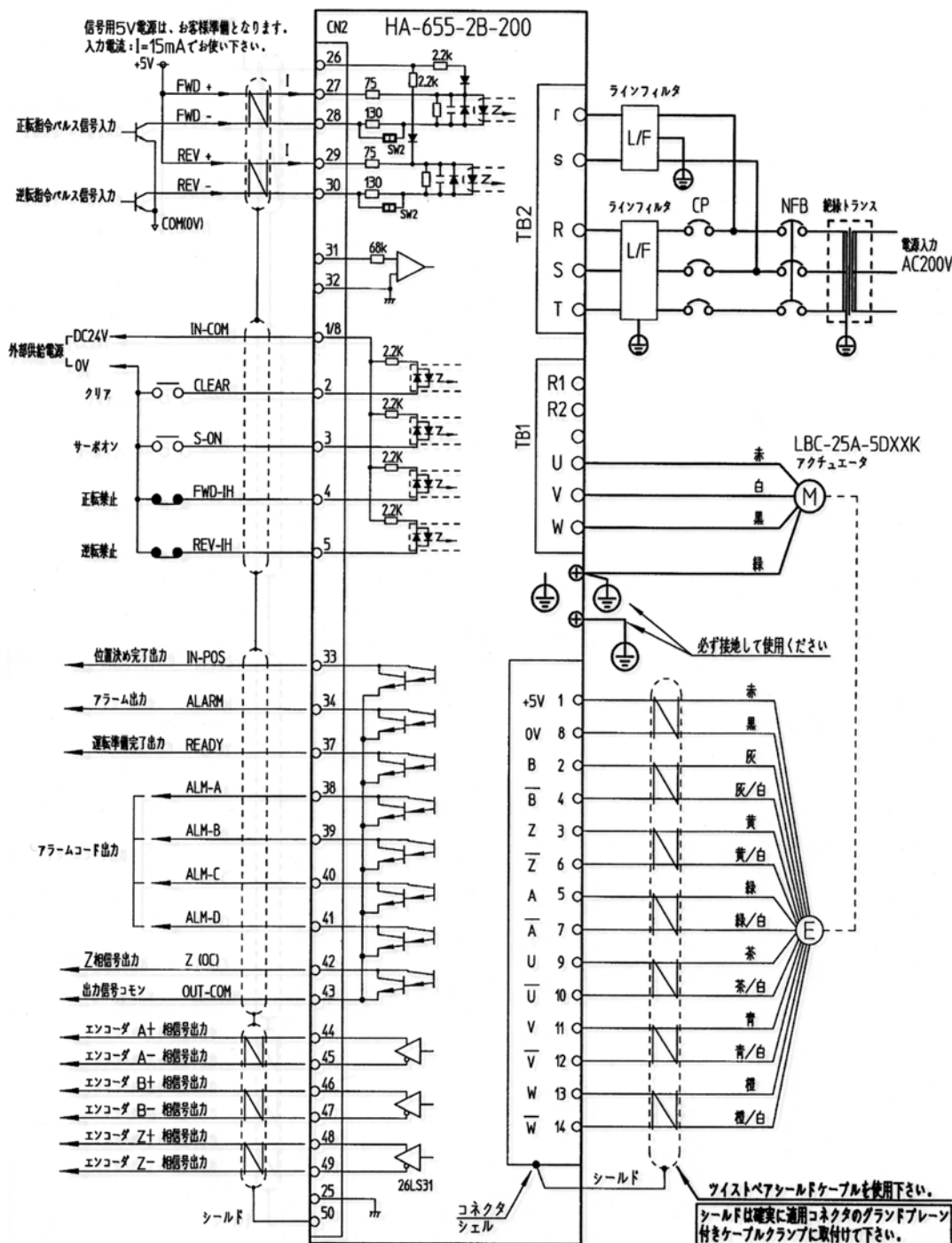
6. 接続

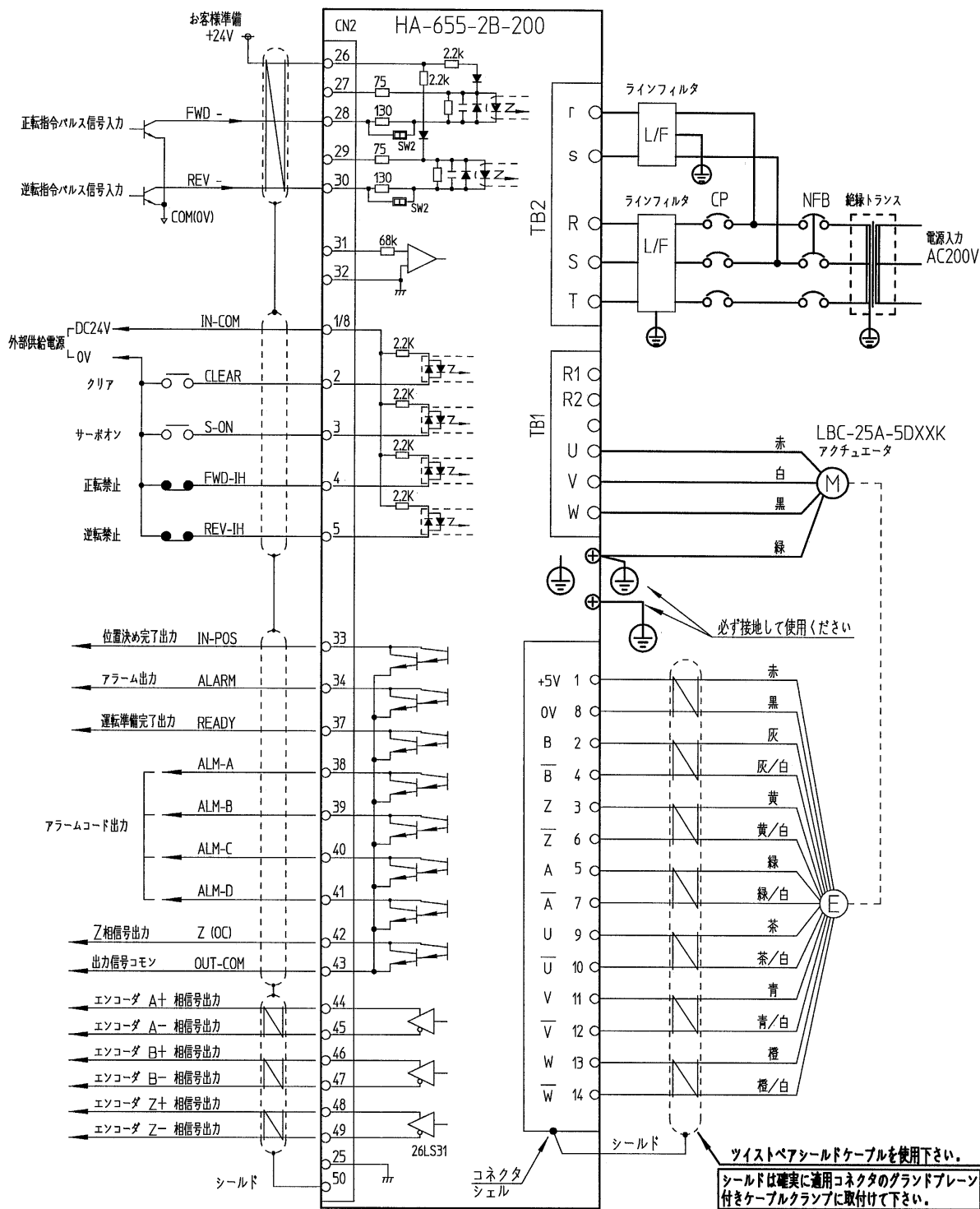
端子台・コネクタのピン配列や具体的な操作方法は、ＡＣサーボドライバ「ＨＡ－６５５シリーズ シリーズ技術資料」および「ＨＡ－６７５シリーズ技術資料」をご覧ください。

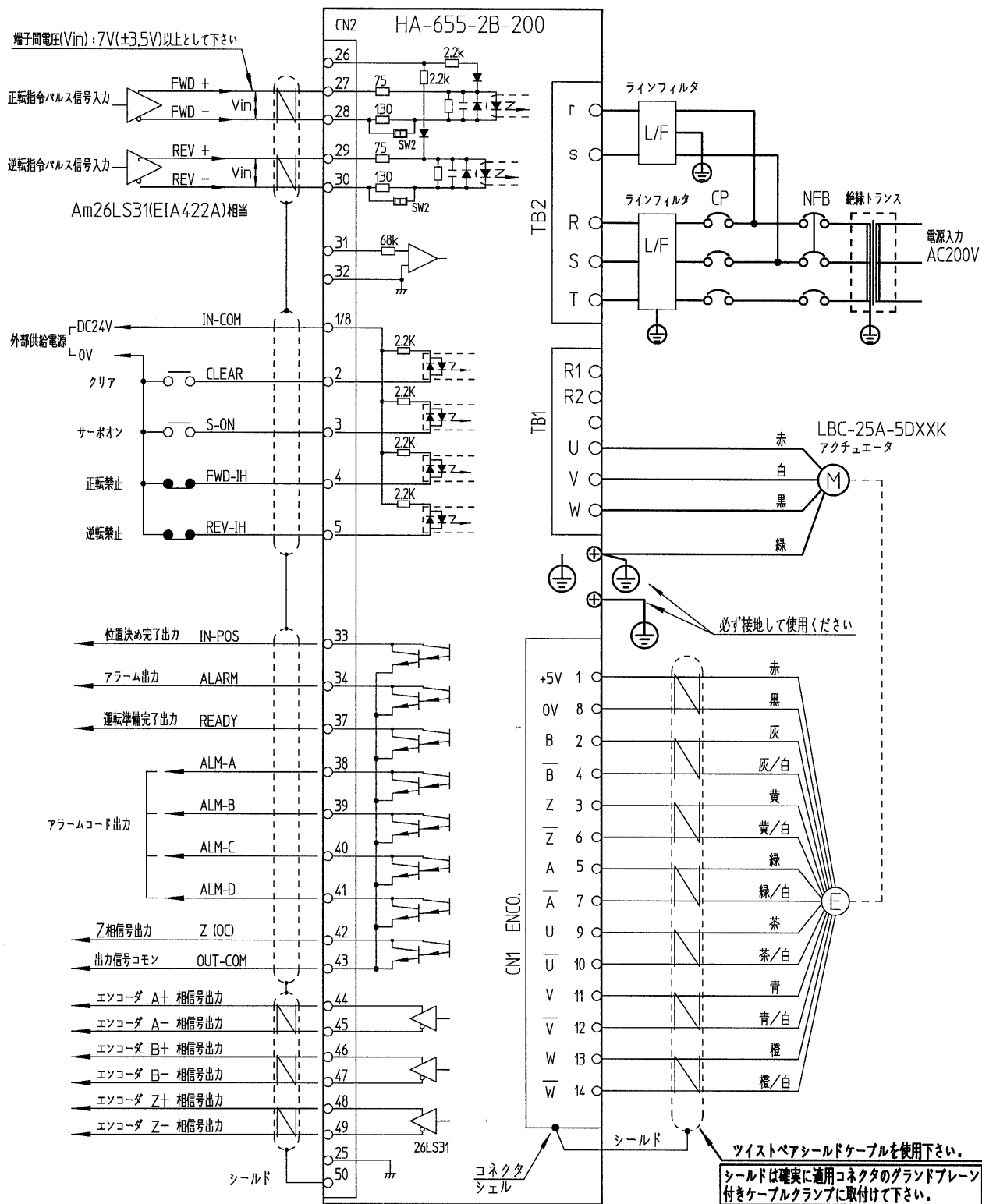
6-1. ＨＡ－６５５－２Ｂ－２００の接続例

制御入出力コネクタCN2の接続例および外部信号処理方法を示します。

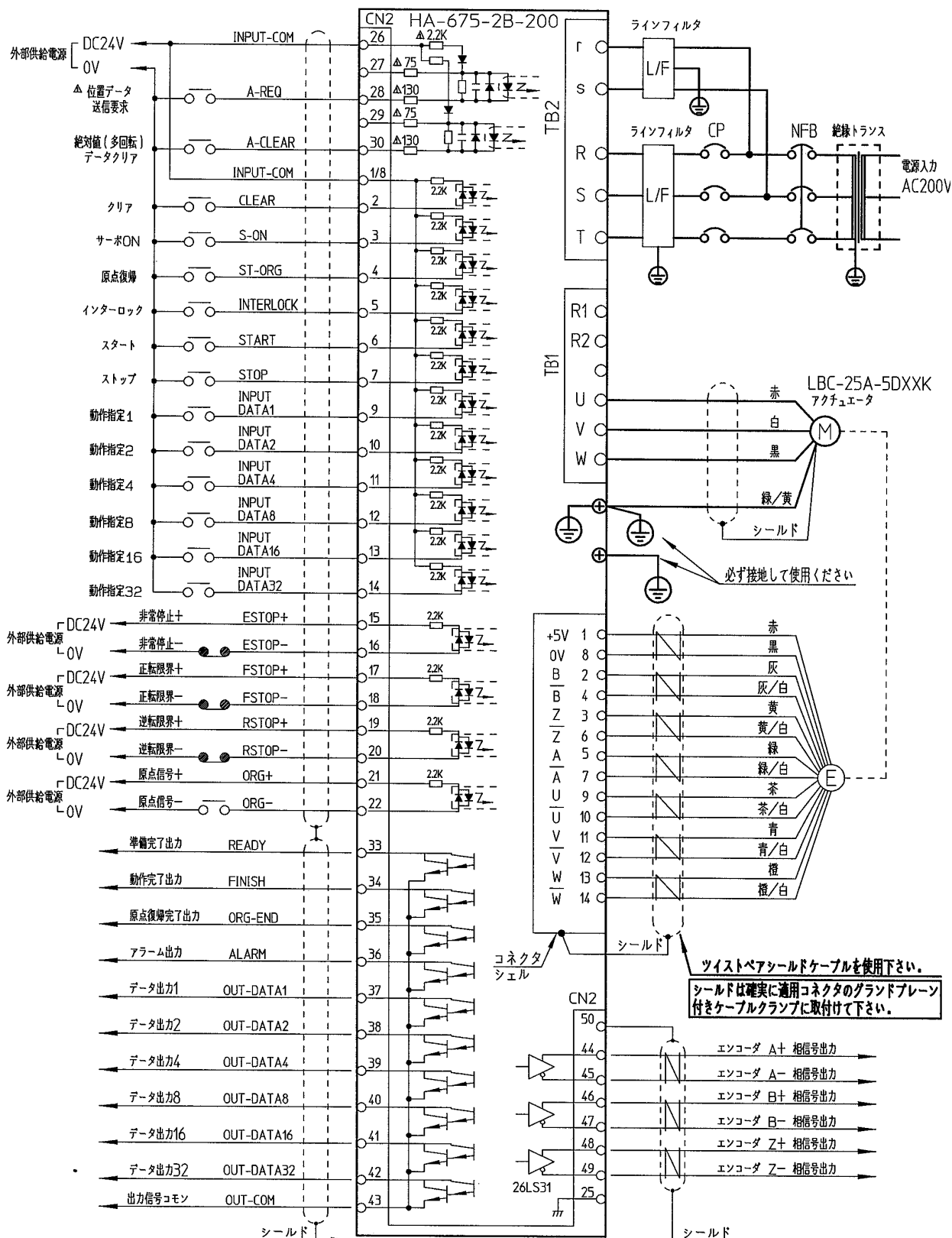
6-1-1. 接続例（１）

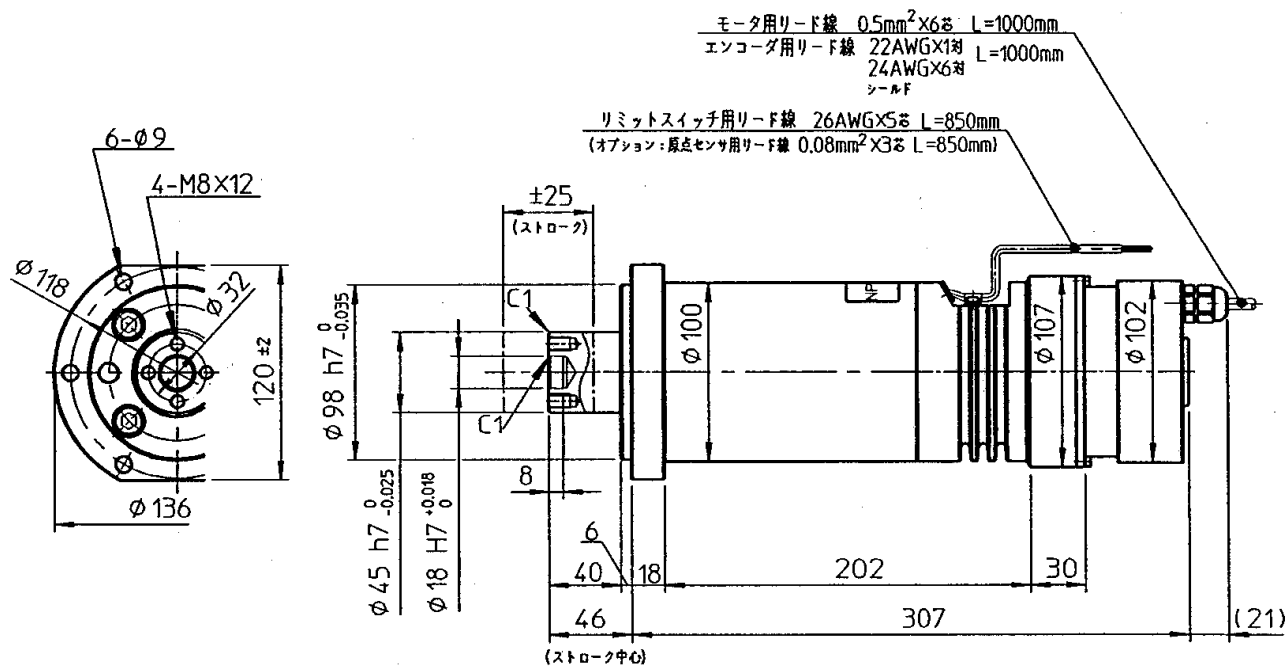
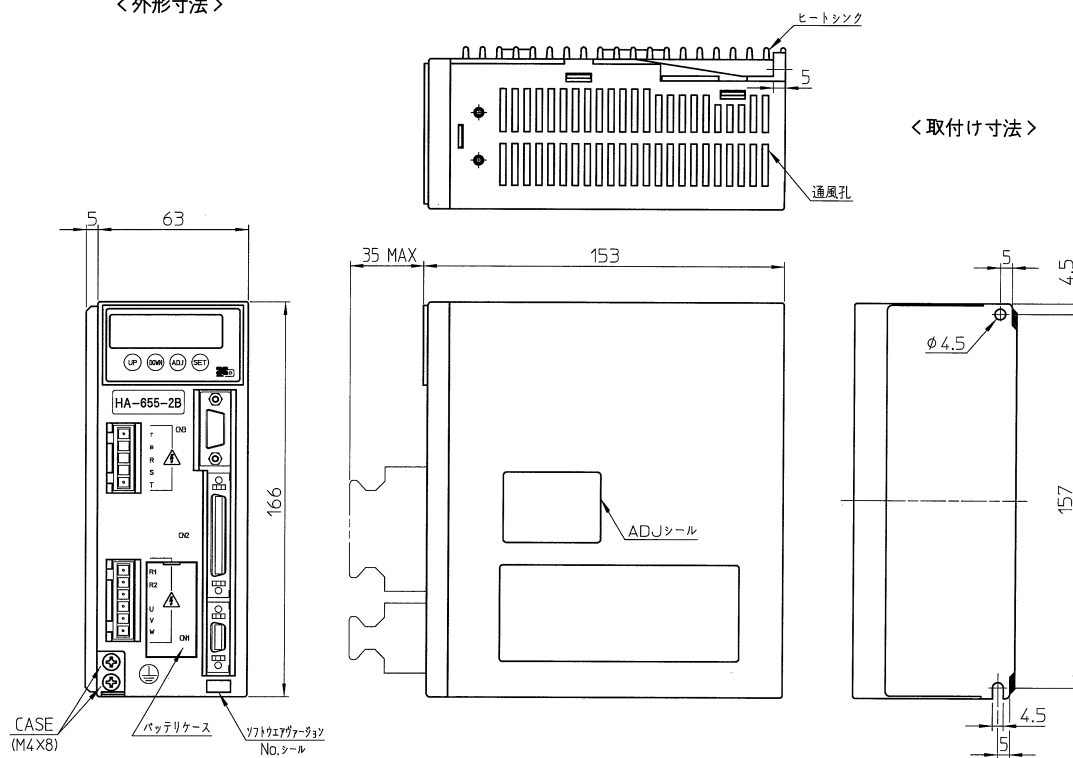
ＬＢＣシリーズアクチュエータと組み合わせ、位置決め制御で使用する場合の接続例を示しています。
（指令信号は２パルス方式で、ＤＣ５Ｖ電源オープンコレクタ方式にて入力した場合を示します。）
供給電源電圧３相ＡＣ２００Ｖとし、絶縁トランス、交流遮断機（ＮＦＢ）サーキットプロテクタ（ＣＰ）及びラインフィルタを使用した場合の接続例です。

6-1-2. 接続例（２）

ＬＢＣシリーズアクチュエータと組み合わせ、位置決め制御で使用する場合の接続例を示しています。
（指令信号は２パルス方式で、ＤＣ２４Ｖ電源オープンコレクタ方式にて入力した場合を示します。）
供給電源電圧３相ＡＣ２００Ｖとし、絶縁トランス、交流遮断機（ＮＦＢ）サーキットプロテクタ（ＣＰ）及びラインフィルタを使用した場合の接続例です。

6-1-3. 接続例（３）

ＬＢＣシリーズアクチュエータと組み合わせ、位置決め制御で使用する場合の接続例を示しています。
（指令信号は２パルス方式で、ラインドライバ方式にて入力した場合を示します。）
供給電源電圧３相ＡＣ２００Ｖとし、絶縁トランス、交流遮断機（ＮＦＢ）サーキットプロテクタ（ＣＰ）及びラインフィルタを使用した場合の接続例です。

6-2. ＨＡ－６７５－２Ｂ－２００の接続例

制御入出力コネクタCN2の接続例および外部信号処理方法を示します。

供給電源電圧３相ＡＣ２００Ｖとし、絶縁トランス、交流遮断機（ＮＦＢ）、サーキットプロテクタ（ＣＰ）及びラインフィルタを使用した場合の接続例です。

7. 外形寸法

7-1. リニアアクチュエータ

7-2. ＡＣサーボドライバ　ＨＡ−６５５−２Ｂ−２００/ＨＡ−６７５−２Ｂ−２００

《取扱説明編》

高推力リニアアクチュエータＬＢＣシリーズをお買い求めいただき、まことにありがとうございます。
ここからは、ＬＢＣシリーズの取扱い、注意事項などについてまとめた取扱説明部です。
先に述べた《安全にお使いいただく》の内容と一部重複する点もありますが、本製品をご使用になる前に、必ずお読みのうえ、正しくお使いください。
また、一読されたあとも保管し、必要なときに取り出せるようにしてください。
本製品についてご不審の点、お気付きの点などありましたら代理店または当社営業所にご連絡ください。

1.開梱時の点検

リニアアクチュエータがお手元に届きましたら、まず次の点をお調べください。

◆現品とご注文品と相違ないか。（銘板の型式欄でご確認ください。）

◆輸送中に破損した箇所はないか。

◆締め付け部に緩みはないか。

◆特別なご注文の部品などが添付されているか。

以上のほか、ご不審な点などございましたら、代理店または当社営業所にご連絡ください。

2.取扱上の⚠注意

リニアアクチュエータを取り扱う際、下記の点をご注意ください。

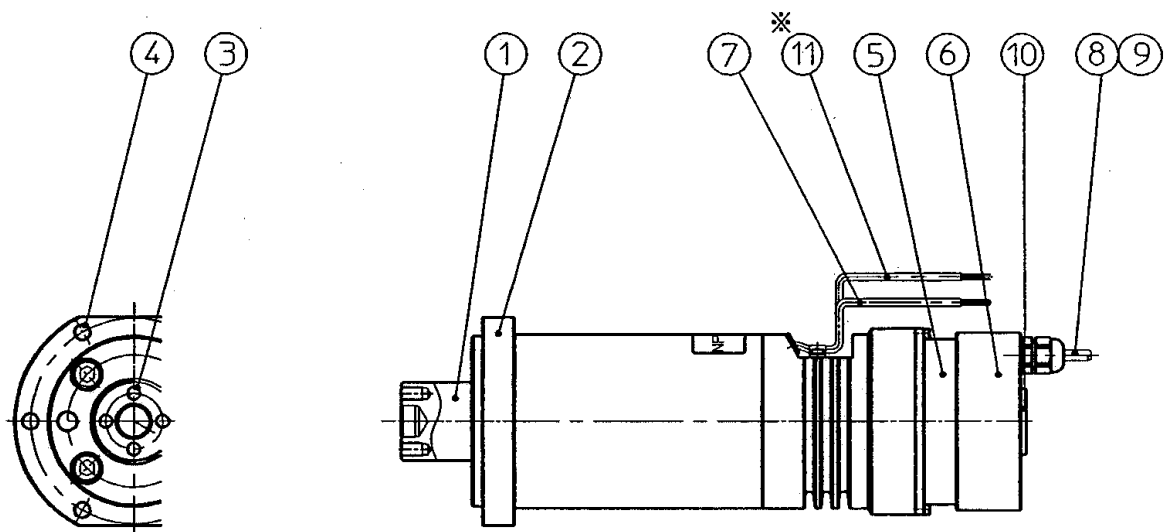
◎リニアアクチュエータは、絶対に分解しないでください。分解したり、ねじを緩めたりしますと性能が著しく低下し、本来の性能を保証できなくなります。

◎リニアアクチュエータを持ち運ぶ時は本体を持ち、各種リード線により引張り持ち上げないでください。電気的な接触不良となるばかりか、断線等の故障の原因となり性能を保証できなくなります。

◎リニアアクチュエータには衝撃を与えないでください。故障や精度の劣化、異音等の原因となります。特に出力ロッドには衝撃を与えないでください。

◎リニアアクチュエータの①出力ロッドの最大推力は5D12Kタイプでは１２０００N、5D6Kタイプでは６０００Nです。最大推力以下でご使用ください。また、使用推力により繰り返し使用頻度（ＥＤ%）が定められている為、技術資料により検討の上、ご使用ください。

◎リニアアクチュエータ③エンコーダ部の絶縁抵抗は、製品検査時に十分確認して出荷される為、お客様での測定はご遠慮ください。

3. 構造および各部名称

① 出力ロッド

② 取付フランジ

③ 出力ロッド固定用

④ リニアアクチュエータ取付用

⑤ モータ部

⑥ エンコーダ部

⑦ エンドエンドリミットスイッチ用リード線

⑧ モータ用リード線

⑨ エンコーダ用リード線

⑩ ゴムキャップ

⑪ 原点センサ用リード線

※ 原点センサはオプション設定になります。

4. 設計上および使用上の⚠注意

本製品は高精度・高推力リニアアクチュエータです。使用方法や使用環境が悪いと性能が十分に発揮できないばかりか、製品の寿命を縮めたり思わぬ不具合が生じたりしますので、次にあげる事項についてご注意ください。

4-1. 使用環境

リニアアクチュエータは次のような環境下でご使用ください。

◆屋内

◆周囲温度：０℃～４０℃

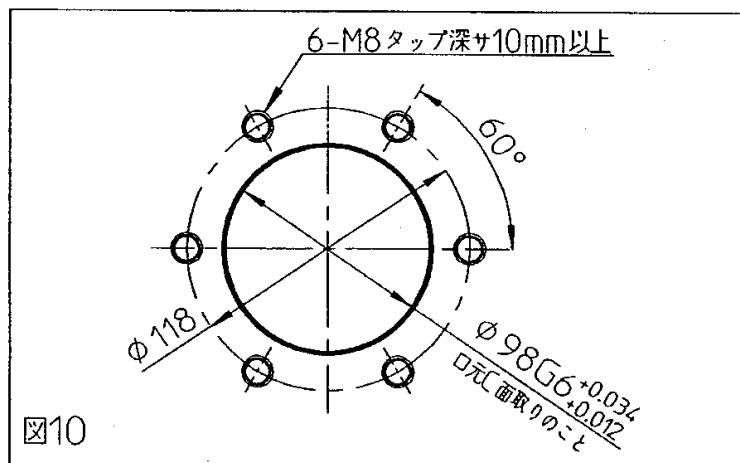
◆周囲湿度：２０％～８０％ＲＨ以下（結露なきこと）

◆振動：２４．５ｍ／ｓ^{2}以下

◆水滴・油滴のかかる用途に使用する場合は、水滴・油滴よけのカバーを付けるなどの対策を施してください。特に出力ロッドから内部への侵入に注意を払ってください。多少の飛沫に対しては、リニアアクチュエータ側でおこなっている処置により保護されています。

◆腐食性ガス・爆発性がス・塵挨がないこと。

4-2. リニアアクチュエータの取付け

②取付フランジを使用し、Ｍ８の六角穴付きボルト（強度区分１０．９以上）等を用いて、リニアクチュエータを固定してください。ポルトとタップ穴でのねじ部嵌合が１０ｍｍ以上確保できるようなボルト長、タップ穴加工をしてください。また、φ98h7のインローを使用し、相手機械との軸心のずれがないようにしてください。図１０にリニアアクチュエータ取付け加工寸法を示します。

4-3. 出力ロッドの相手機械への固定方法

①出力ロッドの相手機械への固定方法はＭ８の六角穴付きボルト(強度区分１０．９以上)等を使用し、ボルトと出力ロッドタップ穴でのねじ部嵌合が１０mm以上確保できるようなポルト長を選んでください。また、φ18ｈ7のインローまたは出力軸ロッド外径φ45ｈ7を使用し、相手機械との軸芯のずれがないようにしてください。著しい軸芯のずれはリニアアクチュエータの性能が損なわれる他、破損や製品寿命に影響を及ぼします。

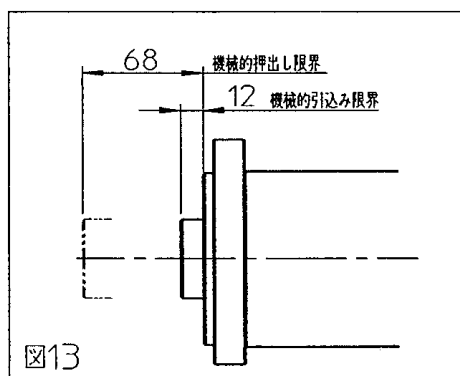
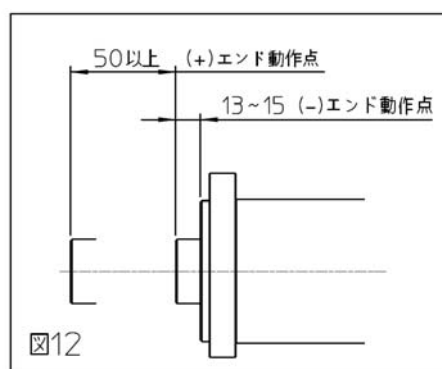
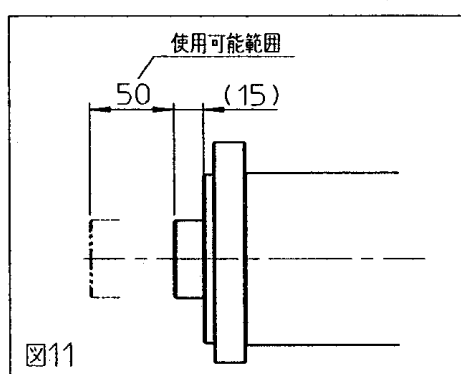
尚、①出力ロッドにねじりモーメントや許容以上のラジアル荷重が作用しないように、相手機械側に回り止め機構や直動案内機構等を設けてください。

4-4. 出力ロッドの押出し、引込み限界

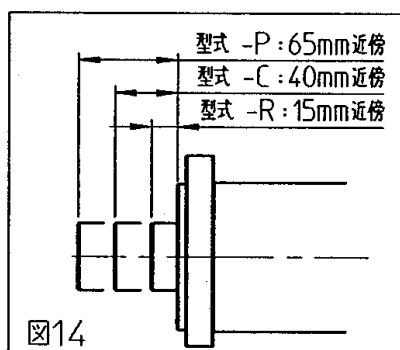
①出力ロッドの押出し、引込み限界は図１１に示す使用可能範囲内としてください。

リニアアクチュエータには押出し限界に対応した(＋)エンドリミットスイッチ、引込み限界に対応した(－)エントリミットスイッチを内蔵しています。それぞれの動作点を図１２に示します。

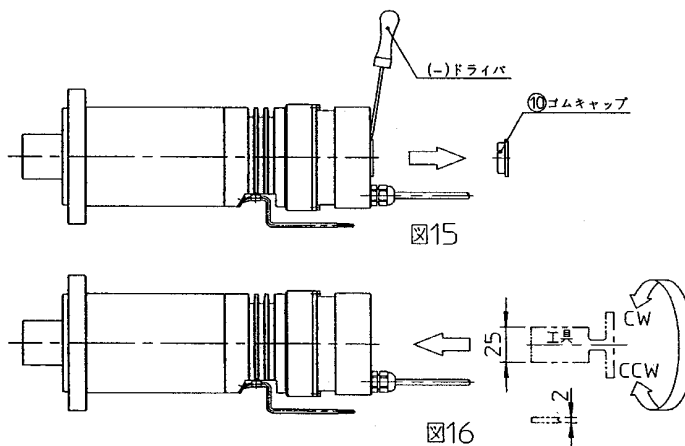
尚、図１３に示す機械的限界に突き当ててしまうと、性能の劣化・寿命の低下の原因となり、場合によっては内部破損に至る恐れがあります。したがって、各リミットスイッチが動作したら、ただちにモータが停止するように制御してください.

また、必要に応じて接点形式を選択してご使用ください。(表 6 参照)

4-5. 原点センサ(オプション)の動作位置

原点センサの型式に対応した動作位置を図 14 に示します。(リニアアクチュエータのストローク±２５ｍｍに対応した表示をするとーＰが＋２５ｍｍ近傍、ーＣが±0mm近傍、ーR がー25mm 近傍となります。)
また、原点センサはヒステリシスがある為、出力ロッド押出し方向または引込み方向のどちらか一方にて原点出しをおこなってください。混同すると原点位置が一致しない場合があります。
尚、購入後の原点位置の変更および調整はできません。

図14

4-6. 出力ロッドの手動操作

リニアアクチュエータを暴走させてしまい、①出力ロッドが機械的柵し限界および引込み限界にて停止した場合でも通常はコントロールユニットによる電気的復帰が可能です。しかし、噛み込み状態により復帰が困難な場合は以下に示すように手動操作による復帰をしてください。

(1) コントロールユニットの電源をオフしてください。
(2) リニアアクチュエータ部背面の⑩ゴムキャップを(ー)ドライバ等で取り外してください。(図１５)
(3) 中空シャフトに２ｍｍ幅のすり割加工(深さ１ｍｍ)があるのを確認してください。
(4) すり割に入れて回せるような工具を用意してください。(図１６)
(5) ①出力ロッド押出し限界にて停止した場合は、中空シャフトをＣＣＷ方向に回転してください。
(6) ①出力ロッド引込み限界にて停止した場合は、中空シャフトをＣＷ方向に回転してください。
(7) 手動復帰終了後は⑩ゴムキャップを所定の位置に挿入してください。
(8) 以上の方法で①出力ロッドが動かない場合は、代理店または当社営業所にご相談ください。

5. 試運転

試運転は次の事項を確認し、できるだけ負荷を外して実施してください。

◇試運転前の確認事項

◆リニアアクチュエータが確実に取付けられているか。

◆モータ、エンコーダおよびエントリミットスイッチの⑦⑧⑨リード線が正しく配線されているか。

◆①出力ロッドの移動範囲内に干渉するような障害物はないか。

◇試運転時の確認事項

◆異常振動はないか。

◆異常音はないか。

◆⑤モータ部の温度が異常に上昇していないか。

◆①出力ロッドの動きがスムーズであるか。

①出力ロッドの移動量および送り速度は型式により次式のようになります。

(1)　ＬＢＣ－２５Ａ－５Ｄ１２Ｋタイプ

$$①出力ロッドの移動量(mm) = \frac{動作パルス数(パルス)}{6250}$$

$$②出力ロッドの送り速度(mm/s) = \frac{動作速度パルス数(パルス/s)}{6250}$$

(注)ロッド送り速度は最大送り速度１０mm/sを越えないようにしてください。

(2)　ＬＢＣ-２５Ａ-５Ｄ６Ｋタイプ

$$①出力ロッドの移動量(mm) = \frac{動作パルス数(パルス)}{3125}$$

$$②出力ロッドの送り速度(mm/s) = \frac{動作速度パルス数(パルス/s)}{3125}$$

(注)ロッド送り速度は最大送り速度２０mm/sを越えないようにしてください。

保証期間と保証範囲

本製品の保証期間および保証範囲は、次の通りとさせていただきます。

■保証期間

技術資料および取扱説明書に記載された、各項を遵守してご使用頂く事を条件に、納入後 1 年間、または当該品につき運転時間 2,000 時間のどちらか早い到達時期とさせていただきます。

■保証範囲

上記保証期間内において、弊社の製造上の不具合により故障した場合は、当該品の修理、または交換を弊社側の責任において行います。

ただし、次に該当する場合は、保証対象範囲から除外させていただきます。

①お客様の不適当な取り扱いまたは使用による場合

②弊社以外による改造、または修理による場合

③故障の原因が当該品以外の事由による場合

④その他、天災など弊社側に責任がない場合

なお、ここでいう保証とは、当該品についての保証を意味するものです。

当該品の故障により誘発される他の損害、実機よりの取り外しおよび取り付けに関する工数、費用等については弊社負担範囲外とさせていただきます。

HarmonicDrive® ハーモニックドライブ®　HarmonicPlanetary® ハーモニックプラネタリ®　HarmonicGrease® ハーモニックグリース®
HarmonicGearhead® ハーモニックギヤヘッド®　HarmonicLinear® ハーモニックリニア®　BEAM SERVO® ビームサーボ®　Harmonicsyn® ハーモニックシン®

Registered Trademark in Japan

■緊急時の修理・技術お問い合わせ窓口【緊急の修理依頼および技術的な相談窓口です】

ＴＥＬ ： ＣＳ部　０２６３（８３）６８１２

受付時間： 月～金曜日　９：００～１２：００　１３：００～１７：００(土曜、日曜、祝日、弊社指定休日を除く)

ISO14001／ISO9001 認証取得（TÜV SÜD Management Service GmbH）

本技術資料に記載されている仕様・寸法などは予告なく変更することがあります。

本技術資料は、2015 年 2 月現在のものです。

http://www.hds.co.jp

本　　　　社／東京都品川区南大井 6-25-3　ビリーヴ大森７Ｆ
〒140-0013　TEL.03(5471)7800(代)　FAX.03(5471)7811
東 京 営 業 所／東京都品川区南大井 6-25-3　ビリーヴ大森７Ｆ
〒140-0013　TEL.03(5471)7830(代)　FAX.03(5471)7836
北関東営業所／埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4-263　Y.S.T.ビル３Ｆ
〒330-0854　TEL.048(647)8891(代)　FAX.048(647)8893
甲 信 営 業 所／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　TEL.0263(83)6910(代)　FAX.0263(83)6911
中 部 営 業 所／愛知県名古屋市名東区本郷 2-173-4　名古屋インタービル６Ｆ
〒465-0024　TEL.052(773)7451(代)　FAX.052(773)7462
関 西 営 業 所／大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル３Ｆ
〒532-0011　TEL.06(6885)5720(代)　FAX.06(6885)5725
中国・九州営業所／福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20 NOF 博多駅前ビル７Ｆ
〒812-0011　TEL.092(451)7208(代)　FAX.092(481)2493
穂 高 工 場／長野県安曇野市穂高牧 1856-1
〒399-8305　TEL.0263(83)6800(代)　FAX.0263(83)6901

No.1502-5R-T-LBC